Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 27.10.2023 14:57:09
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский политехнический университет»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Кафедра «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики»

А.В. Костюков, А.А. Дементьев, Д.В. Апелинский

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Методические указания
по государственной итоговой аттестации

Направление подготовки: 13.03.03 "Энергетическое машиностроение"
Образовательная программа: «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики»

Текстовое электронное издание

Москва
2022

УДК 621.43(075.8)

ББК31.365я73
К43

Одобрено учебно-методической комиссией транспортного факультета

Рецензенты:
А.А. Лизунов; к.т.н., директор ООО «Мотор Техника».
Р.А. Малеев, к.т.н., профессор кафедры «Электрооборудование и промышленная электроника» Московского Политеха.

Костюков А.В., А.А. Дементьев, Д.В. Апелинский
К 90 Государственная итоговая аттестация: методические указания по государственной итоговой аттестации для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавриата 13.03.03 «Энергетическое машиностроение», профиль «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики» / А.В. Костюков, Д.В. Апелинский. –Москва: Московский Политех, 2022. – 1 CD-R. Загл. с титул. экрана. – Текст: электронный.
ISBN 978-5-2760-2668-8.

Приведены методология и последовательность действий при государственной итоговой аттестации студента, структура и содержание основных разделов.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавриата 13.03.03 «Энергетическое машиностроение», профиль «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики».

УДК 621.43.068.3(075.8)
ББК 31.354я73

Системные требования: PC-совместимый процессор 1,3 ГГц и выше. Оперативная память (RAM): 256 Мб. Необходимо на винчестере: 350 Мб. Операционные системы: Windows, Mac OS. Видеосистема: разрешение экрана 1024x768. Дополнительные программные средства: Adobe Acrobat Reader 9 и выше.

ISBN 978-5-2760-2668-8

© А.В. Костюков, А.А. Дементьев, Д.В. Апелинский, 2022
© Московский Политех, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Государственная итоговая аттестация 4
Общие положения 4
Цели и место государственной итоговой аттестации в структуре ОПОП 4
Формы государственной итоговой аттестации 5
Трудоемкость государственной итоговой аттестации 5
Государственный экзамен 5
Цель государственного экзамена 5
Место в структуре ОП 5
Объём государственного экзамена 6
Требования к результатам государственного экзамена 6
Форма и процедура испытания 9
Учебно-методическое обеспечение государственного экзамена 10
Методические указания для обучающихся, необходимые для подготовки к государственному экзамену (ГЭ) 14
Материально-техническое обеспечение 14
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ 16
Общие положения 16
Перечень компетенций формируемых в процессе освоения дисциплины. 16
Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания. 18
Критерии определения сформированности компетенций на различных этапах их формирования. 18
Показатели оценивания степени сформированности компетенции и уровня освоения дисциплины. Шкалы оценивания. 19
Критерии и подходы к формированию оценки ответа на государственном экзамене 21
Перечень вопросов государственного экзамена 23

Государственная итоговая аттестация

Общие положения

Государственная итоговая аттестация по программе подготовки бакалавров является обязательной для обучающихся, осваивающих программу высшего образования вне зависимости от форм обучения и форм получения образования, и претендующих на получение документа о высшем образовании образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательных программ требованиям соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) состоит из двух частей. В первой определены цель и задачи итогового государственного экзамена, требования к нему, представлены содержание и порядок его прохождения. Во второй сформулированы требования к научному докладу об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы.

Вопросы государственного экзамена разработаны на основе учебных дисциплин, изучаемых в рамках подготовки бакалавров, а также с учетом необходимости освоения компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа государственной итоговой аттестации составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки.

Цели и место государственной итоговой аттестации в структуре ОПОП

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовленности обучающегося образовательной организации высшего образования, осваивающего образовательную программу подготовки студентов, к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП) по соответствующему направлению подготовки (специальности), разработанной на основе образовательного стандарта.

Трудоемкость государственной итоговой аттестации в зачетных единицах определяется ОПОП в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом 9 з.е/324 часа.

Формы государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация обучающихся по программам подготовки бакалавров проводится в форме (и в указанной последовательности):

- государственного экзамена;
- выпускной квалификационной работы.

Трудоемкость государственной итоговой аттестации

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных единиц трудоемкости (ЗЕТ), которая включает в себя подготовку и сдачу государственного экзамена, представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) и его защиту.

Государственный экзамен

Цель государственного экзамена

Государственный экзамен является частью итоговой аттестации бакалавра. Его цель – выявить теоретическую и практическую подготовку студента к решению научных и профессиональных задач, а также преподаванию дисциплин, соответствующих направлению подготовки. Государственный экзамен проводится государственной экзаменационной комиссией в целях определения соответствия результатов освоения студентами образовательных программ требованиям соответствующего образовательного стандарта.

К государственному экзамену допускаются студенты, завершившие полный курс обучения, успешно прошедшие предшествующие испытания, предусмотренные учебным планом.

Место в структуре ОП

Государственный экзамен относится к блоку 4 «Государственная итоговая аттестация» базовой части Б.4.1.

Сдача государственного экзамена осуществляется на четвертом курсе (8-й семестр) у очной формы обучения.

Объём государственного экзамена

Объём государственного экзамена составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часа.

Требования к результатам государственного экзамена

Государственный экзамен имеет целью определение степени соответствия уровня подготовленности студентов требованиям ФГОС ВО. При этом проверяются сформированные компетенции - теоретические знания и практические навыки студентов в соответствии с компетентностной моделью, являющейся структурным компонентом ОПОП. В частности, проверяется наличие у студентов следующих компетенций:

способности осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

способности определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);

способности осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3);

способности осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах) (УК-4);

способности воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5);

способности управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6);

способности поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7);

способности создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8);

способности принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-9);

способности формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению (УК-10).

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

способностью понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);

способностью разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения (ОПК-2);

способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-3);

способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин (ОПК-4);

способностью использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности (ОПК-5);

способностью проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности (ОПК-6).

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими профессиональными компетенциями, определяемыми направленностью (профилем) программы и (или) номенклатурой научных специальностей:

способностью к компьютерному моделированию, визуализации, презентации модели созданной установки для нужд природоохраны (ПК-1);

способностью к разработке рабочей конструкторской документации при реализации проекта (ПК-2);

способностью к проведению исследований в области проектирования энергоустановок (ПК-3).

Согласно перечисленным компетенциям студент должен:

Знать:

- основы организации научных исследований;
- методы и средства испытания двигателей и их систем;
- виды планирования эксперимента;

- методы исследования и анализа процессов двигателей;
- методы проведения математических расчетов;
- способы моделирования процессов в энергоустановках, их возможности, достоинства и недостатки различных схем тепловых двигателей;
- методы оптимизации рабочих процессов для разработки экономичных и малотоксичных энергоустановок;
- современные расчетно-проектные технологии, применяемые при проектировании деталей узлов и агрегатов энергоустановок.

Уметь:

- выбирать и обосновывать наиболее эффективный вид планирования эксперимента в конкретных условиях исследования;
- формулировать цели физического (натурного) и математического моделирования процессов в тепловых двигателях и турбомашинах:
- решать экологические проблемы энергоустановок;
- находить компромисс между различными требованиями к энергоустановкам;
- использовать современные расчетно-проектные технологии для исследования и проектирования тепловых двигателей и агрегатов турбонаддува.

Владеть:

- практическими навыками обработки и анализа результатов эксперимента и принимать обоснованные решения по результатам эксперимента;
- современными расчетно-проектными комплексами и демонстрировать способность и готовность их использовать для исследования и проектирования тепловых двигателей и их агрегатов;
- навыками составления алгоритмов решения и реализации на ЭВМ математических моделей с использованием пакетов прикладных программ,

При проведении ГИА определяется уровень сформированности умений и навыков студентов в соответствующей профессиональной области по направлению с учетом профиля подготовки:

а) по научно-исследовательской деятельности;

б) по проектно-конструкторской деятельности.

Форма и процедура испытания

Государственный экзамен проводится в устной форме и носит междисциплинарный характер.

Государственный экзамен включает вопросы, результаты освоения которых имеют значение для профессиональной деятельности студентов по данному направлению подготовки, в том числе для преподавательского и научного видов деятельности.

На экзамен выносятся вопросы по дисциплинам:

- Конструкция, динамика и прочность энергетических машин и установок;
- Теория лопаточных машин энергоустановок;
- Комбинированные двигатели;
- Агрегаты наддува ДВС;
- Теория рабочих процессов ДВС,
- Экология и токсичность ДВС,
- Испытания ДВС.

В экзаменационный билет включены три вопроса из разных дисциплин, входящих в итоговый междисциплинарный экзамен, которые должны дать возможность Государственной экзаменационной комиссии оценить качество подготовки выпускника.

Сдача государственного экзамена проводится на открытых заседаниях государственных экзаменационных комиссий, состоящих из научно-педагогического персонала ВУЗа и лиц, приглашенных из сторонних организаций.

Ознакомление студентов с содержанием экзаменационных билетов запрещается. Студенты обязаны готовиться к экзамену, руководствуясь данной программой. Максимальное время на подготовку к ответу на экзамене – 40 минут.

В ходе экзамена не допускается использование конспектов, справочной, профессиональной и учебной литературы; электронных средств (мобильных телефонов, карманных компьютеров-коммуникаторов, ноутбуков, цифровых фотоаппаратов и так далее). В случае нарушения указанных правил студент удаляется с экзамена и получает оценку «неудовлетворительно».

Члены Государственной экзаменационной комиссии имеют право задавать студентам дополнительные вопросы в рамках вопросов билета.

Государственный экзамен проводится в устной форме. Результаты объявляются в день его проведения. На каждого студента заполняется протокол приема государственного экзамена, в который вносятся вопросы билетов и дополнительные вопросы членов государственной экзаменационной комиссии. Для подготовки ответа студент использует экзаменационные листы, которые хранятся в течение года после приема государственного экзамена. Студенты, не прошедшие государственную итоговую аттестацию в форме государственного экзамена по неуважительной причине, к защите доклада по итогам научно-квалификационной работы не допускаются.

Во время экзамена студенты допускаются в аудиторию, отведенную для экзамена по одному, не более 5 человек одновременно. Студент должен представиться членам государственной экзаменационной комиссии и, взяв билет, четко назвать его номер, про себя прочитать вопросы билета. В случае необходимости уточнить содержание вопросов билета у членов комиссии.

На подготовку к ответам на все вопросы билета выделяется 40 минут. Ответив на вопросы билета, студент может получить дополнительные уточняющие вопросы от членов комиссии в устной форме, на которые тоже должен ответить.

Учебно-методическое обеспечение государственного экзамена

а) основная литература

1. Васильева Е.Ю., Солодов С. В., Кочетов Д.А., Кочетов А. И. Мониторинг удовлетворенности работодателей качеством выпускников вузов: монография. М. 2013, 287 стр. ISBN 978-5-87623-755-2 https://e.lanbook.com/book/117415?category=43845

2. Ведяшкин М.В., Зильберман С.М., Перфильев Ю.С., Суржикова О.А. Тенденции развития высшего образования: монография, М. 2017, 404 стр., ISBN 978-5-4387-0723-3, https://e.lanbook.com/book/106184?category=43845

3. Борисова А.А. Конкурентоспособность и профильная занятость выпускников вузов: вопросы теории и методологии:

монография, М. 2015, 510 стр. ISBN 978-5-7782-2742-2 https://e.lanbook.com/book/118363?category=43845

4. Н.Д. Чайнов, Н.А. Иващенко, А.Н. Краснокутский, Л.Л. Мягков, Конструирование двигателей внутреннего сгорания: Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Двигатели внутреннего сгорания" направления подготовки "Энергомашиностроение"; под ред. Н.Д. Чайнова. — 2-е изд. — М.: Машиностроение, 2011. 496 с., ил. Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/65697/#4

5. Чайнов Н. Д. Моделирование теплового состояния крышек цилиндров поршневых двигателей: учеб, пособие / Н. Д. Чайнов, Л. Л. Мягков, Н. С. Маластовский, — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. — 29, [3].: ил. Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/52237/#2

6. Гришин, Ю. А. Агрегаты наддува двигателей: методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Агрегаты наддува двигателей» /Ю. А. Гришин. — Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. — 78, [4] с.: ил. https://e.lanbook.com/reader/book/103468/#2

7. Кавтарадзе Р.З., Онищенко Д.О., Зеленцов А.А Трехмерное моделирование нестационарных теплофизических процессов в поршневых двигателях. Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана.: [Электронный ресурс]: учеб. пособие - Электрон. дан.: Лань, 2012 г. — 85 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/58528#book_name

8. Кравченко О.В., Балукова Н А. Методика подготовки и защиты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук (в помощь студентам): монография, Издательство «МИСИС», М. 2013, ISBN 978-5-87623-690-6 https://e.lanbook.com/book/117295

б) дополнительная литература:

1. Ведяшкин М.В., Зильберман С.М., Перфильев Ю.С., Суржиков А.П., Шершнева В.А. Инновации в образовательной практике высшей школы: монография, М.2016, 565 стр. ISBN 978-5-4387-0627-4
https://e.lanbook.com/book/112028?category=43845

2. Джуринский А.И. Высшее образование в современном мире: тренды и проблемы: Монографические исследования: педагогика. Издательство Издательство "Прометей", ISBN 978-5-907003-14-9, 2018 год, 220 стр. https://e.lanbook.com/book/107103?category=43845

3. Зильберман С.М., Перфильев Ю.С., Суржиков А.П., Суржикова О.А Новые формы организации учебного процесса в высшей школе различных стран: монография. Издательство Томский политехнический университет, 2016 год, ISBN 978-5-4387-0628-1, 522 стр., https://e.lanbook.com/book/112029?category=43845

4. Яманин А.И., Голубев Ю.В., Жаров А.В., Шилов С.М., Павлов А.А. Компьютерно-информационные технологии в двигателестроении: Учебное пособие. - М.: Машиностроение, 2005. 480 с., ил. https://e.lanbook.com/reader/book/788/#2

5. Арбеков А.Н. Моделирование теплонапряженного состояния деталей энергетических установок с использованием программного комплекса ANSYS: метод, указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Вычислительная теплопередача и гидродинамика» / А.Н. Арбеков, К.С. Егоров. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010.-13, [3]с.: ил. https://e.lanbook.com/reader/book/52158/#2

в) Программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее ПО:

Операционная система Windows 7 и выше, Офисные приложения Microsoft Office.

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

http://минобрнауки.рф/ - Министерство образования и науки РФ;

http://fcior.edu.ru/ - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов;

http://fgosvo.ru/ - Портал Федеральных государственных образовательных стандартов;

http://www.consultant.ru/ - Справочная правовая система «Консультант Плюс»;

http://www.garant.ru/ - Справочная правовая система «Гарант»;

http://www.edu.ru/ - Российское образование. Федеральный портал;

http://www.opengost.ru/ - Сайт, содержащий полные тексты нормативных документов.

Электронные ресурсы

Среди отечественных и зарубежных электронных ресурсов, к которым предоставляется доступ обучающимся и преподавателям:

Университетская библиотека «ONLINE»
biblioclub.ru
ЭБС издательства «ЛАНЬ»
www.e.lanbook.com
Электронно-библиотечная система ZNANIUM.com
new.znanium.com
Электронная библиотечная система «Юрайт»
biblio-online.ru
Национальная электронная библиотека
rusneb.ru
Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина
www.prlib.ru
КиберЛенинка
cyberleninka.ru
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
ЭБС Polpred
www.polpred.com
Scopus
www.scopus.com
Web of Science Core Collection
www.webofscience.com
Электронные ресурсы Издательства Elsevier
www.sciencedirect.com
Электронные ресурсы издательства Springer Nature

Электронные каталоги

Электронный каталог на Б.Семёновской, 38
https://lib.mospolytech.ru/lib/content/elektronnyy-katalog
Электронный каталог на Автозаводской, 16

https://lib.mospolytech.ru/msiu/controller/home.php?activity=dashboard

Электронный каталог на Прянишникова, 2а
http://lib.mgup.ru/

Методические указания для обучающихся, необходимые для подготовки к государственному экзамену (ГЭ)

В процессе подготовки к экзамену студенту необходимо самостоятельно подготовиться к ответам на вопросы, содержащимся в примерном перечне вопросов ФОС ГЭ, выносимым на экзамен. Настоятельно рекомендуется использовать в процессе подготовки конспекты лекций, а также внимательно изучить материал по тем учебникам и учебным пособиям, которые рекомендованы для подготовки к ГЭ. Определенную помощь в подготовке могут предоставить студентам Интернет-ресурсы по направлению сдаваемых дисциплин.

Наиболее качественной формой подготовки к экзамену является самостоятельное написание студентом полных ответов на все вопросы, выносимые на экзамен. Уточнения и дополнения отдельных вопросов осуществляется студентом, путем изучения дополнительной литературы и периодических изданий, либо преподавателем во время предэкзаменационных обзорных лекций.

Начать подготовку к экзамену необходимо с осмысления общей направленности каждой дисциплины, её предмета, структуры учебного материала и его практической значимости. Особое внимание следует уделить усвоению профессиональных терминов, определений основных понятий, а также формулировкам важнейших закономерностей.

При ответе на вопросы следует начать с формулировки определений того основного понятия, которому посвящен вопрос. Затем переходить к изложению содержания вопроса. Завершая свое выступление, необходимо сформулировать основные выводы.

Материально-техническое обеспечение

Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы:

Столы, скамьи (стулья), аудиторная доска, возможность использования персонального мультимедийного комплекса

(персональный компьютер, персональный ноутбук). Рабочее место преподавателя: стол, стул.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы:

1) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-222 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

2) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-223 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

3) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-224 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

4) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-235 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

5) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Н-406 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Общие положения

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов предусмотрен фонд оценочных средств (ФОС), позволяющий оценить достижение запланированных результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций. Фонд оценочных средств состоит из комплектов контрольно-оценочных средств. Комплекты контрольно-оценочных средств включают в себя контрольно-оценочные материалы, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

Перечень компетенций формируемых в процессе освоения дисциплины.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах)
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
ОПК-1	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-2	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
ОПК-4	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин
ОПК-5	Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности
ОПК-6	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности
ПК-1	Способен к компьютерному моделированию, визуализации, презентации модели созданной установки для нужд природоохраны
ПК-2	Способен к разработке рабочей конструкторской документации при реализации проекта
ПК-3	Способен к проведению исследований в области проектирования энергоустановок

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплины.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания.

Критерии определения сформированности компетенций на различных этапах их формирования.

Уровни	Содержание	Проявления
Минимальный	Обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями	Обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практикоориентированных задач
Базовый	Обучающийся демонстрирует результаты на уровне осознанного владения учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности	Обучающийся способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях
Продвинутый	Достигнутый уровень является основой для формирования общекультурных и профессиональных компетенций, соответствующих требованиям ФГОС.	Обучающийся способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях

Поскольку практически учебная дисциплина призвана формировать сразу несколько компетенций, критерии оценки целесообразно формировать в два этапа.

1-й этап: определение критериев оценки отдельно по каждой формируемой компетенции. Сущность 1-го этапа состоит в

определении критериев для оценивания отдельно взятой компетенции на основе продемонстрированного обучаемым уровня самостоятельности в применении полученных в ходе изучения учебной дисциплины, знаний, умений и навыков.

2-й этап: определение критериев для оценки уровня знаний по учебной дисциплине на основе комплексного подхода к уровню сформированности всех компетенций, обязательных к формированию в процессе изучения предмета. Сущность 2-го этапа определения критерия оценки по учебной дисциплине заключена в определении подхода к оцениванию на основе ранее полученных данных о сформированности каждой компетенции, обязательной к выработке в процессе изучения предмета. В качестве основного критерия при оценке обучаемого при определении уровня освоения учебной дисциплины наличие сформированных у него компетенций по результатам освоения учебной дисциплины.

Показатели оценивания степени сформированности компетенции и уровня освоения дисциплины. Шкалы оценивания.

Показатели оценивания степени сформированности компетенции			
Показатели оценивания компетенций и шкалы оценки Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено) или отсутствие сформированности компетенции	Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции
Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения	Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что	Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины

учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины	компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне	наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке	с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи
Показатели оценивания уровня освоения дисциплины			
Уровень освоения дисциплины, при котором у обучаемого не сформировано более 50% компетенций. Если же учебная дисциплина выступает в качестве итогового этапа формирования компетенций (чаще всего это дисциплины профессионального цикла) оценка «неудовлетворительно» должна быть выставлена при отсутствии сформированности хотя бы одной компетенции	При наличии более 50% сформированных компетенций по дисциплинам, имеющим возможность до-формирования компетенций на последующих этапах обучения. Для дисциплин итогового формирования компетенций естественно выставлять оценку «удовлетворительно» , если сформированы все компетенции и более 60% дисциплин профессионального цикла «удовлетворительно»	Для определения уровня освоения промежуточной дисциплины на оценку «хорошо» обучающийся должен продемонстрировать наличие 80% сформированных компетенций, из которых не менее 1/3 оценены отметкой «хорошо». Оценивание итоговой дисциплины на «хорошо» обуславливается наличием у обучаемого всех сформированных компетенций причем общепрофессиональных компетенции по учебной дисциплине	Оценка «отлично» по дисциплине с промежуточным освоением компетенций, может быть выставлена при 100% подтверждении наличия компетенций, либо при 90% сформированных компетенций, из которых не менее 2/3 оценены отметкой «хорошо». В случае оценивания уровня освоения дисциплины с итоговым формированием компетенций оценка «отлично» может быть выставлена при подтверждении 100% наличия

		должны быть сформированы не менее чем на 60% на повышенном уровне, то есть с оценкой «хорошо».	сформированной компетенции у обучаемого, выполнены требования к получению оценки «хорошо» и освоены на «отлично» не менее 50% общепрофессиональных компетенций

Положительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	студент должен: продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; продемонстрировать умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; уметь сделать выводы по излагаемому материалу
«хорошо»	студент должен: продемонстрировать достаточно полное знание материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; продемонстрировать умение ориентироваться в нормативно-правовой литературе; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу
«удовлетворительно»	студент должен: продемонстрировать общее знание изучаемого материала; знать основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;
«неудовлетворительно»	ставится в случае: незнания значительной части программного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы по излагаемому материалу.

Критерии и подходы к формированию оценки ответа на государственном экзамене

Ответы экзаменующихся на все поставленные вопросы заслушиваются членами государственной экзаменационной

комиссии, каждый из которых выставляет частные оценки по отдельным вопросам экзамена и итоговую оценку, являющуюся результирующей по всем вопросам. Оценка знаний студента на экзамене выводится по частным оценкам ответов на вопросы билета членов комиссии. В случае равного количества голосов мнение председателя является решающим.

При оценке знаний студента на государственном экзамене необходимо руководствоваться следующими критериями:

- знание учебного материала предмета (учебной дисциплины);
- умение выделять существенные положения предмета;
- умение формулировать конкретные положения предмета;
- умение применять теоретические знания для анализа конкретных экономических ситуаций и решения прикладных проблем;
- общий (культурный) и специальный (профессиональный) язык ответа.

Знания, обучаемых на экзамене, определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (табл. 1).

Система оценки знаний студентов при прохождении государственного экзамена Оценка	Описание
Отлично	Ответ полный, без замечаний, хорошо структурированный, продемонстрировано хорошее знание теоретических подходов к анализу и решению рассматриваемой проблемы, проиллюстрировано примерами, даны аргументированные, полные и логичные ответы на вопросы комиссии, проявлено творческое отношение к предметной области и сформулировано собственное мнение
Хорошо	В ответе есть незначительные упущения, ответ достаточно структурирован, знание основных теоретических подходов к анализу и решению рассматриваемой проблемы недостаточно продемонстрировано и проиллюстрировано примерами, ответы на вопросы даны с небольшими замечаниями, обобщающее мнение студента недостаточно четко выражено
Удовлетворительно	В ответе есть значительные упущения, ответ недостаточно структурирован, продемонстрировано слабое знание основных теоретических подходов к анализу и решению рассматриваемой проблемы, отсутствует собственного мнения студента, есть затруднения при практическом применении теории, при ответе на вопросы комиссии или ответы на вопросы отсутствуют
Неудовлетворительно	Нет ответа на поставленные в билете вопросы или в ответе присутствуют существенные ошибки в основных аспектах темы;

	ответы на дополнительные вопросы комиссии отсутствуют

Перечень вопросов государственного экзамена

В ходе государственного экзамена проверяется сформированность следующих компетенций: УК-(1-10), ОПК-(1-6); ПК-(1-3)

Государственный экзамен включает вопросы, результаты освоения которых имеют значение для профессиональной деятельности студентов по данному направлению подготовки, в том числе для преподавательского и научного видов деятельности. На экзамен выносятся вопросы:

1. Термодинамические процессы идеального газа.
2. Комбинированные газотурбинные установки.
3. Схема и принцип действия транспортного ГТД. Преимущества и недостатки.
4. Колесо центробежного компрессора, посадка колеса компрессора на вал.
5. Рабочая лопатка осевой турбины. Назначение ее элементов. Изменение площади поперечного сечения пера лопатки. Проблема наклепа верхней бандажной полочки лопатки.
6. Схема и принцип действия транспортного ГТД. Преимущества и недостатки.
7. Цикл ГТД с внешней регенерацией тепла.
8. Степень реактивности турбины.
9. Начертить схему силовой комбинированной установки ГТД с электрогенератором, аккумуляторными батареями и силовыми электродвигателями. Провести анализ режимов работы установки, ее преимущества и недостатки.
10. Рассмотреть варианты посадки колеса осевой турбины на ротор.
11. Начертить схему автотракторной силовой установки, в которой используется одновальный ГТД с электро-трансмиссией. Объяснить преимущества и недостатки характеристик этой схемы по сравнению с двухвальным АГТД с обычной механической трансмиссией.
12. Конструкция соплового аппарата осевой турбины.
13. Удельные параметры оценки двигателей. Актуальность разработки газотурбинных двигателей для наземных транспортно-технологических средств.

14. Композитные материалы для изготовления турбин – использование керамик.
15. Начертить схему силовой комбинированной установки ГТД с электрогенератором, аккумуляторными батареями и силовыми электродвигателями. Режимы ее работы, рассмотреть преимущества и недостатки.
16. Рабочая лопатка осевой турбины. Назначение ее элементов. Изменение площади поперечного сечения пера лопатки. Проблема наклепа верхней бандажной полочки лопатки. Разгрузка лопаток от изгибающих газовых сил.
17. Сгорание нефтяных топлив в тепловых двигателях и коэффициент избытка воздуха.
18. Актуальность разработки газотурбинных двигателей для наземных транспортно-технологических средств.
19. Классификация теплообменных аппаратов. Варианты схем движения теплоносителей. Требования, предъявляемые к теплообменным аппаратам.
20. Рассмотреть варианты посадки колеса осевой турбины на ротор.
21. Центробежные компрессоры транспортных газотурбинных двигателей (ТГТД).
22. Охлаждение дисков и лопаток осевых турбин.
23. Схема и принцип действия газотурбинной силовой установки.
24. Преимущества и недостатки газотурбинных установок по сравнению с другими тепловыми двигателями.
25. Диффузоры центробежного компрессора. Варианты центровки и крепежа покрывного диска центробежного компрессора.
26. Актуальность разработки газотурбинных двигателей для наземных транспортно-технологических средств.
27. КПД турбомашин.
28. Проблемы применения водорода на автотранспорте и пути их решения.
29. Рассмотреть принципиальную схему газотурбинной установки с системой утилизации тепла.
30. Типы компрессоров АГТД. Преимущества и недостатки центробежного компрессора в сравнении с осевым.
31. Теплообменники ГТД. Преимущества ГТД с теплообменником по сравнению с ГТД без теплообменника.

32. Цель наддува. Виды наддува. Преимущества и недостатки различных видов наддува
33. Колесо центробежного компрессора, посадка колеса компрессора на вал.
34. Общие сведения, требования, предъявляемые к турбинам транспортных ГТД. Классификация турбин.
35. Схема и принцип действия газотурбинной силовой установки. Преимущества и недостатки газотурбинных установок по сравнению с другими тепловыми двигателями.
36. Назначение и конструкция РСА в АГТД. Преимущества и недостатки данной схемы.
37. Диффузоры компрессора АГТД. Конструкция, особенности, преимущества и недостатки разных схем.
38. Схема и принцип действия транспортного ГТД. Преимущества и недостатки.
39. Типы теплообменных аппаратов. Виды движения теплоносителей. Требования предъявляемые к теплообменникам.
40. Компрессоры ГТД. Классификация, достоинства и недостатки разных схем. Явление помпажа.
41. Факторы, оказывающие влияние на неуравновешенность одноцилиндрового поршневого двигателя.
42. Назначение и место лопаточных машин в системе наддува двигателя внутреннего сгорания.
43. Принцип действия механического компрессора, изменение давления наддува механического для компрессора.
44. Форсирование ДВС наддувом. Системы механического и газотурбинного наддува. Преимущества и недостатки различных схем.
45. Комбинированная силовая установка с одновальным гтд. Особенности компоновки. Преимущества и недостатки по сравнению с двухвальной схемой.
46. Система нейтрализации отработанных газов. Накопительный каталитический нейтрализатор.
47. Существующие методы уравновешивания двигателя.
48. Виды агрегатов наддува. Турбокомпрессор. Механический нагнетатель. Преимущества и недостатки. Особенность конструкции.

49. Непосредственный и распределенный впрыск. Цели применения, достоинства и недостатки.
50. Виды камер сгорания поршневых двигателей. Преимущества и недостатки различных схем. Особенности конструкции.
51. Поршневая группа бензиновых и дизельных двигателей. Особенности конструкции. Тенденции применения в современных ДВС.
52. Регенерация в ГТУ. Типы регенераторов их конструкция, преимущества и недостатки.
53. Термодинамические циклы ГТУ. Тепловой баланс.
54. Динамика осевых турбин. Потери в осевых турбинах. Особенности конструкции и проектирования. Регулирование осевых компрессоров.
55. Регенерация в ГТУ. Типы регенераторов их конструкция, преимущества и недостатки.
56. Типы теплообменных аппаратов. Виды движения теплоносителей. Требования предъявляемые к теплообменникам.
57. Начертить схему силовой комбинированной установки ГТД с электрогенератором, аккумуляторными батареями и силовыми электродвигателями. Режимы ее работы, рассмотреть преимущества и недостатки.
58. Осевые компрессоры ГТУ. Особенности конструкции и проектирования. Регулирование осевых компрессоров.

Учебное электронное издание

Костюков Андрей Вениаминович, **Дементьев** Александр Александрович, **Апелинский** Дмитрий Викторович

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавра 13.03.03 «Энергетическое машиностроение», профиль «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики»

Разработано с помощью программного обеспечения Microsoft Office Word, Adobe Acrobat Pro

Издается в авторской редакции

Подписано к использованию 02.06. 2022
Объем издания 748 Кб. Тираж 50. Заказ № 102 Издательство Московского Политеха
115280, Москва, Автозаводская, 16 www.mospolytech.ru; e-mail: izdat.mospolytech@yandex.ni; тел. (495) 276-33-67